

Prosiding

SN-KPK II

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA II

"Riset dan Pembelajaran Kimia dalam
Pengembangan Kompetensi Profesional"

Solo, 13 Maret 2010



Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP UNS

Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan, Surakarta

Telp/Fax. (0271) 821490, email: semnas.pkimia@gmail.com,

website: <http://kimia.fkip.uns.ac.id>

ISBN : 979-498-547-3

PROSIDING

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia II (SN-KPK II)

"Riset dan Pembelajaran Kimia dalam Pengembangan Kompetensi Profesional"

Solo, 13 Maret 2010

Disunting oleh:

Dr. M. Masykuri, M.Si

Dr. rer. nat. Sri Mulyani, M.Si.

Agung Nugroho Catur Saputro, S.Pd., M.Sc.

Penyelenggara:

Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP UNS

Gedung D PMIPA FKIP UNS

Jl. Ir. Sutami 36 A Kertingan, Surakarta

Telp/Fax. (0271) 821490, website: <http://kimia.fkip.uns.ac.id>,

email: semnas.pkimia@gmail.com,

Terselenggara atas kerjasama dengan:

**Mefi
Caraka**



TATV

Daftar Isi

Halaman Sampul	i
Sambutan Ketua Panitia SN-KPK II	iii
Sambutan Dekan FKIP UNS	iv
Susunan Panitia SN-KPK II	v
Daftar Isi	vi
MAKALAH UTAMA	
ELECTROCHEMICAL CONTROL OF BIOLUMINESCENCE FOR PROTEIN BINDING ASSAY- BIOLUMINESCENCE OF BACTERIAL LUCIFERASE <i>Kô Takehara</i>	1-5
DARI BIOKIMIA KE BIOKIMIA ANORGANIK DAN KIMIA BIOANORGANI <i>Sri Juari Santosa</i>	6-7
PENGEMBANGAN PROFESIONALISME GURU DAN DOSEN MELALUI SERTIFIKASI <i>Sajidan</i>	8-12
MAKALAH PENDAMPING: KIMIA	
PARALEL A	
PENGARUH KECEPATAN UDARA PEMBAKARAN TERHADAP PROSES PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PADAT <i>Martomo Setyawan</i>	13-17
KUALITAS PEMBAKARAN BRIKET TEMPURUNG KELAPA, BRIKET SEKAM PADI, BRIKET BATUBARA DAN ARANG KAYU SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKAR MASYARAKAT <i>Siti Jamilatun, Ardian Sundasari, Heni Triwulandari</i>	18-21
STATUS MUTU AIR LAUT DI PELABUHAN BENOA BALI PASCA PENGEMBANGAN KAWASAN PELABUHAN <i>Ketut Gede Dharma Putra</i>	22-26
DETEKSI DAMPAK BERANTAI BUDIDAYA IKAN KARAMBA JARING APUNG TERHADAP NILAI MANFAAT WADUK GAJAH MUNGKUR WONOGIRI <i>Peni Pujiastuti</i>	27-32
PENENTUAN POTENSIAL BIOGAS PADUAN LIMBAH BUAH MANGGA DAN SAYURAN DENGAN PROSES ANAEROBIK SISTEM BATCH DI PASAR BUAH GAMPING SLEMAN YOGYAKARTA PADA KONDISI MESOPHILIK <i>Wahyudi</i>	33-35
EFISIENSI PEROMBAKAN ZAT WARNA TEKSTIL GOLONGAN AZO MENGGUNAKAN JAMUR PENDEGRADASI KAYU ISOLAT LOKAL BULELENG <i>I Dewa Ketut Sastrawidana, I Nyoman Selamat²⁾, I Nyoman Sukarta³⁾</i>	36-40
STUDI MOBILITAS ION Cd^{2+} DI DALAM LAHAN PERTANIAN TANAMAN MELON, DESA ARGOMULYO, KEC. CANGKRINGAN, KAB. SLEMAN <i>Taufik Abdillah Natsir, Eko Sugiharto, Dwi Siswanta</i>	41-45
ELEKTRODEPOSISI PALADIUM PADA KARBON DAN KARAKTERISASI AWAL RESPONNYA TERHADAP N_2O TERLARUT SEBAGAI ELEKTRODA KERJA PADA SISTEM PENGUKURAN VOLTAMMETRI <i>Siswoyo, Asnawati, Zulfikar, AO Roseyda, IF Hanim</i>	46-50
MOBILITAS DAN KOMPETISI Cu DAN Zn PADA LAHAN PERTANIAN BAWANG MERAH (<i>Allium ascalonicum</i>) DI DESA SRIGADING, KECAMATAN SANDEN, KABUPATEN BANTUL, PROPINSI DIY <i>Umi Nur Sholikhah, Eko Sugiharto, Tutik Dwi Wahyuningsih</i>	51-56

ANALISIS LOGAM TIMBEL (Pb) DAN CADMIUM (Cd) DARI AKAR JARAK PAGAR (<i>Jatropha curcas</i> L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM Ai Malihah, Rusvirman Muchtar, Hernandi Sujono	57-61
PRENIL KUMARIN DARI KULIT BATANG <i>CALOPHYLLUM SOULATTRI</i> BURM. f (Clusiaceae) Jamilah, M. Hanafi.	62-67
SENYAWA FENOL DARI KULIT BATANG <i>CALOPHYLLUM MACROPHYLLUM</i> SCHEFF Jamilah, M. Hanafi. Puspa Dewi	68-71
PENETAPAN LOGAM TIMBAL SECARA SPEKTROFOTOMETRI SINAR TAMPAK Imelda Fajriati, Eka Anastria Endah SW	72-76
ESTIMASI RADIOLOGIK KEGIATAN RECYCLE LIMBAH RADIOAKTIF DENGAN PERANGKAT LUNAK RESRAD-RECYCLE Moekhammad Alfiyan, Yus Rusdian Akhmad	77-82
STUDI INHIBISI EKSTRAK METANOL KULIT BATANG <i>Artocarpus</i> Sp DALAM MENCEGAH HIPERPIGMENTASI KULIT Florentina Maria Titin Supriyanti, Zackiyah, Wisda Sevirana Putri	83-89
PARALEL B	
PEMBUATAN GLUKOSA DARI PATI SINGKONG (<i>Manihot utilisima</i>) DAN PATI JAGUNG (<i>Zea mays</i>) SECARA FERMENTASI DENGAN <i>Bacillus</i> sp Endah Sulistiawati, Dwi Suhartanti, Eva Hudzaifah	90-92
MEMPELAJARI SINTESIS 4-(HIDROKSI FENIL)-3-BUTEN-2-ON Deni Pranowo, M. Yusuf Affandi, Wahyu Candraningrum, M. Muchalal	93-99
EVALUASI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA SANTON DARI KULIT BATANG MANGGIS HUTAN (<i>Garcinia bancana</i> Miq.) Muharni, Elfita	100-104
PRODUKSI FORMULA INSEKTISIDA YANG EFEKTIF GUNA MEMBASMI NYAMUK AEDES AIGEPY DILAM USAHA MENCEGAH PENYAKIT DEMAM BERDARAH Edy Supriyo, Zainal Abidin, Nugraheni	105-109
OPTIMASI KONDISI OPERASI PENYULINGAN MINYAK NILAM DI MAJENANG CILACAP Wisnu Broto, Edy Supriyo, Zaenal A	110-112
UJI AKTIVITAS EKSTRAK DAUN KATU (<i>Sauropus androgynus</i> L. Merr.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA MINYAK KELAPA Ana Andari, Esti W. Widowati	113-117
PEMANFAATAN GLISEROL DALAM SINTESIS SENYAWA 2,3-DIBROMO ETIL ESTER SEBAGAI SENYAWA ANTARA ANTIDOTUM DIMERKAPROL Aulia Inayati, Jumina, Tutik Dwi Wahyuningsih	118-123
PERCOBAAN PEMANFAATAN LAUROTETANINE SEBAGAI SUBSTITUSI BAHAN PENGUSIR NYAMUK SINTETIS Dominicus Martono	124-127
EFEKTIVITAS BIOLARVASIDA EKSTRAK ETANOL LIMBAH PENYULINGAN MINYAK AKAR WANGI (<i>Vetiveria zizanioides</i>) TERHADAP LARVA NYAMUK <i>Aedes aegypti</i> , <i>Culex</i> sp., dan <i>Anopheles sundaicus</i> Ratnaningsih Eko, S Asep Kadarohman, Siti Aisyah Gebi Dwiyantri, Lela Lailatul K.	128-134
PEMANFAATAN BULU AYAM BROILER (<i>CHICKEN'S FEATHERS</i>) SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA TEKSTIL MALACHITE GREEN Siskha Sofiana, J. S Sukardjo dan Sri Mulyani	135-139
STUDI TRANSPOR ETANOL DENGAN MENGGUNAKAN MEMBRAN CAIR POLIEUGENOL Tirta Kumala Dewi, Dwi Siswanta, Nurul Hidayat Aprilita	140-143
KARAKTERISASI ADSORBEN SELULOSA DAN SELULOSA-ASAM MERKAPTOASETAT (AMA) TERMODIFIKASI UNTUK MENGADSORPSI LOGAM BERAT Cu (II) Soerja Koesnarpadi, Ahmad Fatoni, Nurlisa Hidayati	144-147

IDENTIFIKASI KARAKTER FISIK DAN KIMIA SEBAGAI KARAKTERISTIK LIMBAH INDUSTRI DI SUNGAI PENGO <i>Nanik Dwi Nurhayati</i>	148-152
KARAKTERISASI PLAT FILM POLIMER BORASSUS FLABELLIFER <i>Nanik Dwi Nurhayati</i>	153-156
KARAKTERISTIK MEMBRAN SELULOSA DARI KULIT SINGKONG (<i>Manihot esculenta</i>) DENGAN METODE SEM DAN FTIR <i>Ni Wayan Yuningrat, I Made Gunamantha, Ni Wayan Martiningsi</i>	157-161
SINTESIS KHITOSAN TERMODIFIKASI ALDEHID - AMONIUM KUATERNER DAN UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ZAT ANTI BAKTERI E.COLI <i>Endang Susilowati, Maryani, M.Masykuri</i>	162-167
APLIKASI ELEKTROKOAGULASI BERELEKTRODA MULTIPLATE Fe-AI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR LIMBAH INDUSTRI BATIK DOMESTIK <i>Endang Susilowati, Suryadi Budi Utomo, Sri Retno Dwi Ariani, Sugiyanti</i>	168-172
PARALEL C	
PRODUKSI β GLUKAN OLEH AGROBACTERIUM PADA MEDIA MENGANDUNG SUMBER KARBON BERBEDA DAN PENAMBAHAN ASAM GLUTAMAT <i>Kusmiati</i>	173-178
EKSTRAKSI SENYAWA AKTIF YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIBAKTERI DARI KULTUR MIKROALGA <i>Spirulina platensis</i> <i>Kusmiati dan Ni Wayan S. Agustini</i>	179-185
PEMBUATAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF BIODIESEL DARI MINYAK KEMIRI <i>Siti Salamah</i>	186-190
PEMODELAN KUALITAS AIR SUNGAI MENGGUNAKAN QUAL2K: STUDI KASUS SUNGAI SECANG KABUPATEN KULON PROGO PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA <i>Ahmad Baidowi, Suprpto Dibyosaputro</i>	191-198
STUDI TRANSPOR FENOL DENGAN MENGGUNAKAN MEMBRAN CAIR POLIEUGENOL <i>Agung Abadi Kiswandono, Dwi Siswanta, Nurul Hidayat Aprilita</i>	199-203
KOMPOSISI KIMIA OLEORESIN BIJI PALA (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) YANG DIPEROLEH DENGAN EKSTRAKSI LANGSUNG DAN EKSTRAKSI BERTAHAP <i>Indah Rodianawati</i>	204-209
WASTE TO PRODUCT NATA DE SOYA DARI WHEY TAHU <i>Budi Hastuti</i>	210-213
PENJERNIHAN MINYAK GORENG JLANTAH MENGGUNAKAN ZEOLIT TERAKTIVASI <i>Budi Hastuti, Saptano Hadi</i>	214-217
KAJIAN PENGARUH PENAMBAHAN KITOSAN TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS KERTAS DAUR ULANG <i>Agung Nugroho Catur Saputro, Lina Mahardiani, Yuliesta Arofati</i>	218-223
SINTESIS SENYAWA 1,3-DIRISINOLEIL-ETILENDIAMIDA YANG DIPEROLEH DARI MINYAK JARAK <i>Daniel, Indra Masmur</i>	224-227
SENYAWA FENOLAT DARI JAMUR ENDOFITIK <i>CLADOSPORIUM SP</i> TUMBUHAN BROTOWALI (<i>TINASPORA CRISPA</i> L) <i>Elfita¹⁾, Muharni¹⁾</i>	228-231
UJI PENANGKAPAN RADIKAL HIDROKSIL OLEH EKSTRAK TOMAT MENGGUNAKAN METODE DEOKSIRIBOSA: Suatu Upaya Pencegahan Kerusakan Gula DNA Akibat Polutan Udara <i>Teti Nurchayati, Maya Rahmayanti</i>	232-235
PEMANFAATAN BIOSORBEN LIMBAH KULIT JERUK PERES (<i>Citrus madurensis</i>) DALAM PENGOLAHAN LIMBAH LOGAM BERAT KROMIUM <i>M. Idham, D. M. Laila Ambar Sari, Setyaningrum, Oky Ragil N, Tutik Dwi W.</i>	236-241

STUDI TEORITIS MOLEKUL FNO_2 DAN FONO <i>Juliandri, Adji Anggono Raras</i>	242-247
UJI POTENSI PENGHAMBATAN MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU GLENYEH (<i>Curcuma solocensis</i> Vahl.) TERHADAP PENYAKIT AKIBAT SERANGAN JAMUR PADA TANAMAN STROBERI DI DAERAH TAWANGMANGU <i>Sri Retno Dwi Ariani, Muzayinnah</i>	248-252
THE INTERCEPTION ANTIFERTILITY ACTIVITY TEST OF GUAVA (<i>Psidium guajava</i> L.) LEAF METHANOL EXTRACT TO WHITE MICE (<i>Rattus norvegicus</i>) <i>Sri Retno Dwi Ariani, Endang Susilowati, Elfi Susanti VH, Yuni Suryanto</i>	253-257
PARALEL E	
STUDI KARAKTERISTIK PRODUK KALSIMUM KARBONAT PRESIPITAT HASIL PROSES KARBONATASI DARI BATU KAPUR RUMPIN, BOGOR <i>Eko Sulistiyono, Murni Handayani</i>	258-262
PEMBUATAN GELAS TRANSPARAN KONDUKTIF DENGAN LUAS AREA BESAR DENGAN METODE PYROSOL <i>Agus Purwanto, Arif Jumari, Hendri Windiyandari, Hendrawan E.R, Sulestiyono</i>	263-265
KRISTALISASI ZEOLIT A MURNI DARI ABU LAYANG BATUBARA PAITON MENGGUNAKAN METODE FUSI ALKALI : PENGARUH WAKTU HIDROTHERMAL <i>Didik Prasetyoko, Saequ, Djoko Hartanto</i>	266-270
UJI PERBANDINGAN KALSIMUM KARBONAT PRESIPITAT (PCC) DARI LIMESTONE KLATEN DAN RUMPIN HASIL PROSES HIDROMETALURGI <i>Murni Handayani, Eko Sulistiyono</i>	271-275
PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN DARI CANGKANG UDANG TERHADAP EFISIENSI PENJERAPAN LOGAM BERAT <i>Antuni Wiyarsi, Erfan Priyambodo</i>	276-281
PENGARUH PELARUT POLAR APROTIK PADA SINTESIS TETRAHIDROPENTAGAMAVUNON-0 (THPGV-0) <i>Ritmaleni, Yekti Agustina*</i>	282-286
SINTESIS TETRAHIDROPENTAGAMAVUNON-0 (THPGV-0) MENGGUNAKAN BERBAGAI PELARUT POLAR PROTIK <i>Ritmaleni, Bondhan Mintariyanti</i>	287-291
ANALISIS TERHADAP KINERJA MODEL-MODEL EMPIRIK DALAM MENENTUKAN KANDUNGAN ENERGI DARI SAMPAH PERKOTAAN <i>I Made Gunamantha</i>	291-298
POTENSI ANTIKANKER FRAKSI TERAKTIF EKSTRAK <i>Pandanus conoideus</i> Lam. Var. buah kuning terhadap kultur sel kanker yang terinfeksi EBV (Epstein Barr Virus) <i>Nestri Handayani¹, Okid Parama Astirin², Dinar Sari C.W.²</i>	299-304
ALUMINA SEBAGAI FASA DIAM UNTUK CLEAN-UP POLYCHLORINATED TERPHENYL (PCT) <i>Atmanto Heru Wibowo</i>	305-309
KOMPOSIT GEOPOLYMER SERAT KENAF ACAK – FLY ASH – POLYESTER Bagian 1: Pengaruh Kandungan Serat Terhadap Ketahanan Nyala Api <i>Test Piece</i> <i>Kuncoro Diharjo, M. Masykuri, Budi Legowo</i>	310-315
SIFAT FISIS DAN MEKANIS PUPUK BOKOMPOSIT LIMBAH KOTORAN SAPI DENGAN PEREKAT MOLLASES <i>Diposeno, Kuncoro Diharjo</i>	316-322
PERBANDINGAN EFEKTIVITAS REGENERASI SISTEM ADSORBEN SURFAKTAN KATIONIK BERPENYANGGA MONTMORILONIT LOKAL MENGGUNAKAN KH_2PO_4 DAN NaOH <i>Kus Sri Martini, M. Masykuri, Ashadi, Sulistyo Saputro</i>	323-326
APLIKASI FOTOSENSITIZER DAN KARAKTER MEKANIK BIOPLASTIK RAMAH LINGKUNGAN PPZ <i>M. Masykuri, Sulistyo Saputro, Iwan Yahya</i>	327-330

PARALEL F

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN MENTA (*Mentha arvensis*, L.) TERHADAP PENGURANGAN LAJU PENINGKATAN GULA INVERT DALAM SEDIAAN PRODUK PERMEN RASA MINT

Djumhawan Ratman Permana

331-338

MEMPELAJARI KINETIKA REAKSI SINTESIS 2,5 BIS (4-HIDROKSI-3-METOKSIBENZILIDIN) SIKLOPENTANON DARI VANILLIN DAN SIKLOPENTANON (1:5) DENGAN VANILIN SEBAGAI REAKTAN PEMBATAS

Imam Santosa

339-343

PENGARUH PERENDAMAN ETANOL PADA MEMBRAN POLISULFON TERHADAP FILTRASI DEKSTRAN T-70

Edi Pramono, Cynthia L. Radiman

344-349

KARAKTERISTIK FLEXIBLE FOAM POLYURETHANE BERBASIS KEDELAI

Flora Elvistia, Firdaus

350-353

MODEL KINETIKA REAKSI BOLAK BALIK UNTUK INTERESTERIFIKASI MINYAK NABATI MENJADI BIODIESEL

Heri Hermansyah, Rita Arbianti, Mutia Amida

354-358

EVALUASI SISTEIN SEBAGAI INHIBITOR KOROSI BAJA KARBON API 5L X65 DALAM LARUTAN NACL JENUH CO₂ DENGAN KENDALI PH BUFER ASETAT

Yayan Sunarya, Cinthya L. Radiman

359-366

EFEKTIVITAS KATALIS TiO₂ DENGAN PENGEMBAN Mg(II), Ca(II) DAN Ba(II) KARBONAT PADA FOTODEGRADASI ZAT WARNA TURQUOISE BLUE

Mudjijono, Ashadi

367-372

MEDAN LISTRIK DAN MEDAN MAGNET DI SEKITAR KONDUKTOR

Supurwoko

373-377

SINTESIS SUPERKONDUKTOR Bi_{1,9}Pb_{0,2}Sr_{1,9}Ca_{1,05}Cu₂O₈ DENGAN KOMPOSISI MOLAR AWAL OFF-STOIKHIOMETRI

Dwi Teguh Rahardjo

378-383

APLIKABILITAS METODE DIFRAKSI SINAR-X UNTUK KARAKTERISASI PARTIKELNANO

Suyanta

384-391

BEBERAPA TABEL PERIODIK UNSUR ALTERNATIF

Suyanta

392-399

PARALEL G

PENENTUAN KESTABILAN SIRUP GULA DARI NIRA TEBU YANG DIBUAT DARI PROSES KLARIFIKASI MENGGUNAKAN KOAGULAN BIJI KELOR (*Moringa oliefera* Lam)

Fahma Riyanti, Poedji Lukitowati H, Elvita

400-406

PENGARUH PENAMBAHAN ASAM ORGANIK DAN PEMANFAATAN BUBUR KETIMUN (*Cucumis sativus*) SEBAGAI SUMBER ASAM ORGANIK TERHADAP EFEKTIVITAS FOTOREDUKSI Ag(I)

Ragil Antariksa Rini, Endang Tri Wahyuni, Nurul Hidayat Aprilita

407-412

SINTESIS, KARAKTERISASI DAN APLIKASI ADSORBEN SELULOSA TERMODIFIKASI ASAM MERKAPTOASETAT SEBAGAI ADSORBEN LOGAM KROM

Ahmad Fatoni¹⁾, Soerja Koesnarpadi¹⁾ dan Nurlisa Hidayati²⁾

413-416

PENGOLAHAN LIMBAH BESI BENGKEL BUBUT MENJADI KOAGULAN UNTUK PENJERNIHAN AIR

Sunardi, Kurnia Wijayanti

417-422

EFEK KOMPOSISI TERHADAP SIFAT SENSITIF RH PADA FILM PVA TERMODIFIKASI

Sri Budiawanti

423-427

ANALISIS FLUKS NEUTRON DAN NUKLIDA RESIDU HASIL REAKSI SPALASI PADA TARGET TUNGSTEN DAN LEAD-BISMUTH EUTECTIC (LBE)

Dyah Fitriana Masithoh 428-433

CHARACTERIZATION AND ACTIVITY TEST OF Ni/NATURAL ZEOLITE CATALYST FOR HYDROCRACKING OF METHYL ESTER PALM OIL (MEPO)

Ni Made Wiratini¹⁾, Triyono,²⁾ dan Tutik Dwi Wahyuningsih²⁾ 434-440

PENGARUH POSISI KALENG PADA RETORT TERHADAP NILAI F_0 TUNA DAN UDANG

Asep Nurhikmat, M. Kurniadi, Agus Susanto, dan Ervika Rahayu NH 441-445

APLIKASI HIDROGEL UNTUK PERTANIAN LAHAN PASIR SECARA LEPAS TERKENDALI

Asep Nurhikmat, Lik Anah** dan Nuri Astrini Widayati*** 446-451

AKTIVITAS ANTIBAKTERI BUBUK CACING TANAH YANG DISIAPKAN DENGAN MENGOVEN PADA SUHU 40°C

Wahyu Widiyatmi, Sri Mulyani 452-456

PENGARUH LAMA WAKTU PEMERAMAN BUAH KELAPA SETELAH DIPANEN TERHADAP KUALITAS VIRGIN COCONUT OIL

Sri Mulyani, Inung Inawati, Endang Susilowati, Agung Nugroho Catur Saputro 457-463

MAKALAH PENDAMPING: PENDIDIKAN KIMIA

PARALEL D

PENGEMBANGAN MODEL LEMBAR KERJA SISWA BERORIENTASI KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

(Studi di SMAN 16 Bandar Lampung)
Sunyono 464-469

MODIFIKASI PERILAKU BELAJAR SISWA MELALUI TUGAS TERPROGRAM TIPE CROWDER UNTUK DIKERJAKAN BERKELOMPOK DALAM PEMBELAJARAN

Elvin Yusliana Ekawati 470-475

FEKTIVITAS PENERAPAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL BERBASIS ALAM TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA SISWA SMA DI YOGYAKARTA

Rr. Lis Permana Sari, Antuni Wiyarsi 476-482

PENGEMBANGAN MEDIA KARTUN KIMIA DALAM PEMBELAJARAN MATERI POKOK LAJU REAKSI UNTUK SISWA SMA/MA

Muhammad Zamhari, Nina Hamidah, Khamidinal 483-486

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS KEARIFAN LOKAL CATUR PRAMANA

I Wayan Suja, Frieda Nurlita, Nyoman Retug 487-491

APLIKASI PBI BERBASIS SETS PADA MATERI ZAT ADITIF DALAM BAHAN MAKANAN

Siti Khoiriyah, Sulistyo Saputro, M. Masykuri, Sri Yamtinah 492-496

PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN PENDEKATAN CTL (CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING) MELALUI METODE PROYEK DAN EKSPERIMEN DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH SISWA

Arni Astuti, Haryono 497-508

PERBANDINGAN HASIL BELAJAR SISWA YANG MENERAPKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD (STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION) DENGAN JIGSAW PADA MATERI IKATAN KIMIA DI SMAN 3 BANDA ACEH

Sri Adella Sari, Sulastris, Vera Rani Setiawan, Basor Suhada 509-514

UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI PEMBELAJARAN KLASIFIKASI BAHAN KIMIA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI DI SMP NEGERI 26 SURAKARTA MELALUI PENDEKATAN SETS TAHUN AJARAN 2009/2010

Henny Riandari, M. Masykuri, Sulistyo Saputro dan Sri Yamtinah 515-520

PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN INKUIRI TERBIMBING MELALUI METODE EKSPERIMEN DAN DEMONSTRASI DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL DAN SIKAP ILMIAH SISWA <i>Tri Lestari, Ashadi, Haryono</i>	521-526
IMPLEMENTASI PENDEKATAN SCL BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KIMIA ORGANIK III <i>Tri Redjeki, Elfi Susanti</i>	527-532
PERAN MATA KULIAH STUDI INDUSTRI DALAM KURIKULUM JURUSAN KIMIA FMIPA UNJANI CIMAHI BANDUNG <i>Rusvirman Muchtar, Jasmansyah, Yenny Febriani Yun, Lilis Siti Aisyah, Hernandi Sujono, Rahmianar Mulyani</i>	533-538
PEMBELAJARAN KIMIA BERPENDEKATAN SETS MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN THINK PAIR SHARE UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN INTERAKSI SOSIAL SISWA KELAS VII D SMP NEGERI 22 SURAKARTA TAHUN PELAJARAN 2009/2010 <i>Herni Budiati, Sri Yamtinah, Sulistyio Saputro, M. Masykuri</i>	539-545
KESESUAIAN PENGGUNAAN MEDIA MODUL BERBASIS IT DAN SIMULASI ANIMASI KOMPUTER PADA MODEL PEMBELAJARAN INDIVIDUAL DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL DAN KEMAMPUAN PENALARAN ANALITIS <i>Murwani Dewi Wijayanti¹, Haryono²</i>	546-550
PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN KIMIA SISWA SMA NEGERI 1 NOGOSARI BOYOLALI MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF STAD (<i>Student Teams Achievement Divisions</i>) DISERTAI PETA KONSEP <i>Sri Yamtinah², Budi Hastuti², Ashadi², Haryono², Narimo³</i>	551-556
PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN KIMIA DASAR II DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL <i>PROJECT-BASED LEARNING</i> DISERTAI <i>CONTROLLED TUTORIAL</i> <i>Sulistyio Saputro, M. Masykuri, Kus Sri Martini dan Sri Mulyani</i>	557-563
PARALEL F	
PEMBELAJARAN KOOPERATIF GI (<i>Group Investigation</i>) BERBANTUAN MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL DILENGKAPI <i>HANDOUT</i> UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PROSES DAN HASIL BELAJAR <i>Ika Maryani, Sri Retno Dwi .A, Haryono</i>	564-569
PENERAPAN STRATEGI DIAGRAM VEE UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA SMA <i>Budi Utami, Sriti M. Iskandar, Suhadi Ibnu</i>	570-576
PENERAPAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN STRATEGI BELAJAR MENGAJAR <i>Budi Utami, Sugiharto, Nurma Yunita Indriyanti</i>	577-581
PENINGKATAN KREATIVITAS DALAM PEMBELAJARAN KIMIA KOLOID MELALUI PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES PADA MAHASISWA KIMIA PMIPA FKIP UNS TAHUN 2008/2009 <i>J.S. Sukardjo</i>	582-585
PEMANFAATAN ABSTRAK JURNAL INTERNASIONAL SEBAGAI ALTERNATIF ALAT EVALUASI TERPADU TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF TINGKAT TINGGI MAHASISWA <i>Agung Nugroho Catur Saputro</i>	586-589
PENERAPAN PENDEKATAN SCL BERBASIS BLOG UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PROSES DAN HASIL BELAJAR KIMIA ORGANIK I PROGRAM SBI <i>Elfi Susanti VH¹, Fajar Rahman Wibowo²</i>	590-594

MEPELAJARI KINETIKA REAKSI SINTESIS 2,5 BIS (4-HIDROKSI-3-METOKSIBENZILIDIN) SIKLOPENTANON DARI VANILLIN DAN SIKLOPENTANON (1:5) DENGAN VANILIN SEBAGAI REAKTAN PEMBATA

Imam Santosa

Program Studi Teknik Kimia, FTI-UAD

Kampus III UAD, Jl. Prof. Dr. Soepomo SH, Janturan, Warungboto, Yogyakarta 55164
Email: imamsuad@yahoo.com

Abstrak

Senyawa 2,5-bis (4-hidroksi-3-metoksibenzilidin) siklopentanon atau pentagamanuvon (PGV-O) merupakan salah satu modifikasi struktur senyawa kurkumin rantai tengah dimana gugus asetil aseton diganti dengan siklopentanon. Aktivitas PGV-O sebagai antioksidan dan anti-inflamasinya lebih baik dibanding kurkumin, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai obat anti radang dan anti kanker baru di Indonesia. Untuk mengembangkan sintesis PGV-O menjadi skala industri perlu dicari kinetika reaksi dan variabel yang berpengaruh. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kinetika reaksi vanillin dengan siklopentanon yang menghasilkan 2,5-bis (4-hidroksi-3-metoksibenzilidin) siklopentanon (PGV-O) yang dilakukan secara batch, dengan membuat model reaksinya. Vanillin seberat 22,98 gram (0,15 mol) ditambah dengan siklopentanon sebanyak 66,3 ml (0,75 mol) dimasukkan ke dalam gelas beker yang dilengkapi dengan pengaduk. Campuran diaduk dengan kecepatan 400 rpm. Reaksi dimulai dengan penambahan HCl sebanyak 0,15 mol sebagai katalis. Setiap selang waktu 10 menit diambil beberapa mg sampel untuk analisis secara spektrofotometri konsentrasi PGV-O yang terbentuk. Variabel penelitian ini adalah waktu (0-60 menit) dan suhu (30-60 °C). Teknik analisa data menggunakan metoda ralat rata-rata, rkuadrat, dan SSE. Dengan model kinetika reaksi mengikuti *shrinking core model* (SCM), pada menit ke 0 sampai 60 dengan pengadukan disimpulkan difusi melalui lapisan film, sehingga persamaan yang tepat adalah :

$$\frac{t}{\tau_1} = \ln(1 - X_B)^{-0.5}$$

Kata kunci : kinetika, SCM, PGV-O

1. Pendahuluan

Pada tahun 1960 Kodak mensintesa senyawa 2,5-bis (4-hidroksi-3-metoksibenzilidin) siklopentanon atau pentagamanuvon (PGV-O) dengan cara kondensasi vanillin dengan siklopentanon dalam suasana asam yang digunakan dalam campuran pembuatan polimer film forming photo-sensitive. Aktivitas sebagai antioksidan dan anti-inflamasinya (Da'i, 1998) lebih baik dibanding kurkumin. Sehingga PGV-O sangat potensial untuk dikembangkan sebagai obat anti radang dan anti kanker baru di Indonesia. Analog kurkumin, 2,5 bis(4-hidroksi-3-metoksibenzilidin) siklopentanon dapat dibuat dengan reaksi kondensasi antara vanillin dengan siklopentanon selama 2 hari dengan perbandingan stoichiometri 2:1 dengan katalisator asam klorida pekat satu bagian dengan tekanan dan suhu kamar (Sardjiman, 2000).

Penelitian ini ingin mengetahui kinetika sintesa 2,5 bis(4-hidroksi-3-metoksibenzilidin) siklopentanon yang dibuat dengan reaksi kondensasi antara vanillin dengan siklopentanon dengan siklopentanon berlebih pada beberapa suhu.

2. Tinjauan Pustaka

Senyawa 2,5-bis (4-hidroksi-3-metoksibenzilidin) siklopentanon atau

pentagamanuvon (PGV-O) merupakan salah satu modifikasi struktur senyawa kurkumin rantai tengah dimana gugus asetil aseton diganti dengan siklopentanon (Sarjiman, 1994).

Aktivitas biologis senyawa ini mirip kurkumin, telah diteliti aktivitas antioksidan, antifungi, antibakteri, penghambatan siklo-oksigenase serta anti-inflamasi (Sardjiman, 2000). Aktivitas sebagai anti-inflamasinya (Da'i, 1998) lebih baik dibanding kurkumin.

Analog kurkumin, 2,5 bis(4-hidroksi-3-metoksibenzilidin) siklopentanon dapat dibuat dengan reaksi kondensasi antara vanillin dengan siklopentanon selama 2 hari dengan perbandingan stoichiometri 2:1 dengan katalisator asam klorida pekat satu bagian dengan tekanan dan suhu kamar (Sardjiman, 2000).

Reaksi kondensasi antara vanillin dengan siklopentanon kemungkinan ada 2 proses, yaitu

1. Reaksi siklopentanon sebagai nukleofil dengan vanillin sebagai elektrofil dalam suasana asam membentuk PGV-O.
2. Reaksi diri antar siklopentanon dalam suasana asam membentuk aldol.

Nugroho (1998) melakukan penelitian tentang variasi suhu pada proses pengadukan dalam proses sintesis PGV-O dan menemukan pada variasi suhu 28°C, 38°C,

48°C pada pengadukan diperoleh hasil (*yield*) 62,28 %, 62,06 % dan 60,46 %. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh variasi suhu pada fase pengadukan dalam sintesa PGV-O hasilnya tidak jauh berbeda. Husen (1998) meneliti masalah variasi vanilin dan siklopentanone dalam proses sintesis PGV-O, dan menyimpulkan dengan variasi siklopentanone 2:1 ; 2:1,5 ; 2:2 diperoleh hasil (*yield*) 68,15 %, 75 %, 71,2 %. Reaksi sintesa PGV-O dari siklopentanone dan vanillin merupakan reaksi antara zat padat dan cair secara batch, sehingga perlu dicari keterangan mengenai reaksi seperti ini. Reaksi butiran padatan dengan cairan yang tidak atau sedikit larut dalam cairan telah diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya.

Pavel Šlemín, Gerhard Heide, Aleš Helebrant, (2008) dalam *Complex Study of E-Glass Corrosion*, meneliti kinetika korosi gelas membentuk serat SiO₂ menggunakan kinetika *Shrinking Core Models*.

Agnieszka S., Michał Ł., Zygmunt S., (2006) mengaplikasikan kinetika *Shrinking Core Models* pada bioleaching partikel black shale untuk mempelajari kemungkinan mekanisme reaksi yang terjadi.

C. Kerangka Pemikiran

Reaksi yang terjadi antara vanilin padat (B) dengan siklopentanone cair (A) menjadi PGV-O (C) dan air (D) dalam suasana asam adalah :



Katalis asam berpengaruh pada konstanta kecepatan reaksi.

Persamaan akan dikembangkan ke bentuk konversi reaksi butiran silinder pejal untuk mencari langkah mana yang mengontrol reaksi. Anggapannya adalah :

1. Partikel vanillin dianggap berbentuk silinder pejal dengan perbandingan panjang (L) terhadap jari-jarinya cukup besar, dan panjang vanillin selama reaksi dianggap tetap, sehingga penyusutan jumlah vanillin setara dengan penyusutan jari-jarinya.

2. Jumlah partikel tetap selama berlangsungnya reaksi.

3. Reaksi diasumsikan searah.

4. Proses isothermal.

5. Saat proses pengadukan, campuran cairan-padatan dianggap homogen.

6. Konsentrasi asam tetap selama reaksi.

Berikut adalah model-model yang diperkirakan dapat digunakan untuk menjelaskan peristiwa reaksi di atas.

1. Model I : difusi melalui cairan film mengontrol

Model ini dikembangkan dengan anggapan :

1. Di awal waktu reaksi cairan siklopentanone (A) banyak, produk reaksi sedikit, sehingga difusi cairan A ke permukaan padat B melalui lapisan film lebih lambat dibanding cake. Konsentrasi A di permukaan cake (*exterior*) sama dengan konsentrasi A di permukaan padat (*center*).

2. Laju reaksi lebih cepat dibanding difusivitas A ke permukaan padat melalui lapisan film.

Berdasar persamaan (1) setiap molekul bereaksi dengan 2 mol B.

Dimana t adalah waktu proses selama difusi melalui lapisan film mengontrol. Substitusi persamaan (6) dan (10) dengan penyusutan kembali menghasilkan :

$$t_f = \tau_f L n (1 - X_B)^{-0.5} \quad (11)$$

dengan

$$\tau_f = \frac{\rho_B L R}{2(L + R) k_1 C_{A0}} \quad (12)$$

Jika difusi film mengontrol laju reaksi maka hubungan waktu (t) terhadap fraksi konversi padatan $\ln (1 - X_B)^{-0.5}$ adalah linear. Nilai τ_f dapat dihitung dari konstanta kemiringan persamaan linear.

2. Model 2 : reaksi kimia mengontrol

Model ini disusun dengan anggapan :

1. Di awal reaksi siklopentanone (A) banyak, produk reaksi sedikit, sehingga difusivitas cairan melalui ash layer cepat.

2. Laju reaksi lebih lambat dibanding difusivitas A ke permukaan B melalui lapisan film karena perbedaan fase.

Dimana t_r adalah waktu selama reaksi kimia mengontrol. Substitusi persamaan (16) dengan persamaan (6) menghasilkan :

$$t_r = \tau_r [(1 - X_B)^{-0.5} - 1] \quad (13)$$

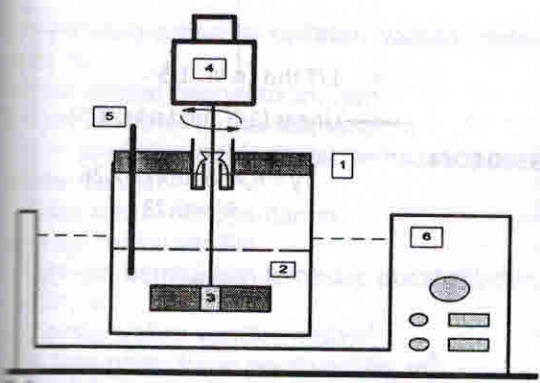
dengan

$$\tau_r = \frac{\rho_B R}{2k_2 C_{A0}}$$

Jika reaksi kimia mengontrol kecepatan reaksi maka hubungan waktu (t) terhadap $[(1 - X_B)^{-0.5} - 1]$ adalah linear. Nilai τ_r dapat dihitung dari konstanta kemiringan persamaan linear.

D. Metode Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari gelas beker, water bath termometer, pengaduk. Rangkaian percobaan di tunjukkan di Gambar 5.



- Keterangan :
- 1. Tangki dengan penutup
 - 2. Larutan
 - 3. 5. Termometer
 - 4. Larutan
 - 6. Water Bath
 - 6. Pengaduk
 - 7. Motor Penggerak

Gambar 4. Rangkaian alat percobaan

Water bath dihidupkan dan diset pada suhu reaksi. Vanillin seberat 22,98 gram (0,15 mol) dimasukkan ke dalam gelas bekr, diikuti dengan siklopentanon sebanyak 66,3 ml (0,75 mol). Kemudian diaduk dengan kecepatan 400 rpm, setelah campuran homogen, HCl sebagai katalis sebanyak 0,15 mol dimasukkan. Suhu reaksi dijaga dengan water bath. Setiap selang waktu 10 menit diambil beberapa miligram sampel diencerkan dengan NaOH 0,1 N agar dapat dianalisis secara spektrofotometri.

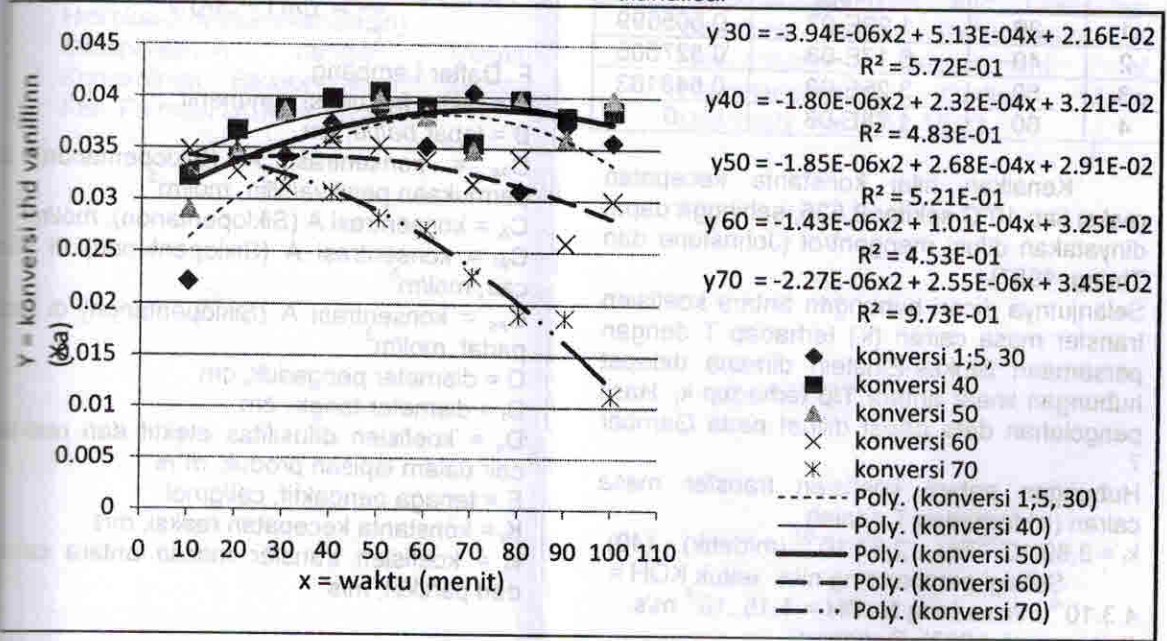
Variabel yang dipelajari adalah suhu (30, 40, 50, 60, 70°C) dan waktu pada kisaran 0 sampai dengan 100 menit.

Kadar PGV-O yang terbentuk dianalisa dengan alat spektrofotometer. Untuk mengetahui konsentrasi PGV-O, nilai absorbansi sampel tiap waktu tertentu diplot ke kurva standar. Kurva standar diperoleh dengan cara membuat kurva hubungan antara konsentrasi PGV-O yang diencerkan dengan NaOH 0,1 N terhadap absorbansi. Pengamatan pada panjang gelombang 517 nm.

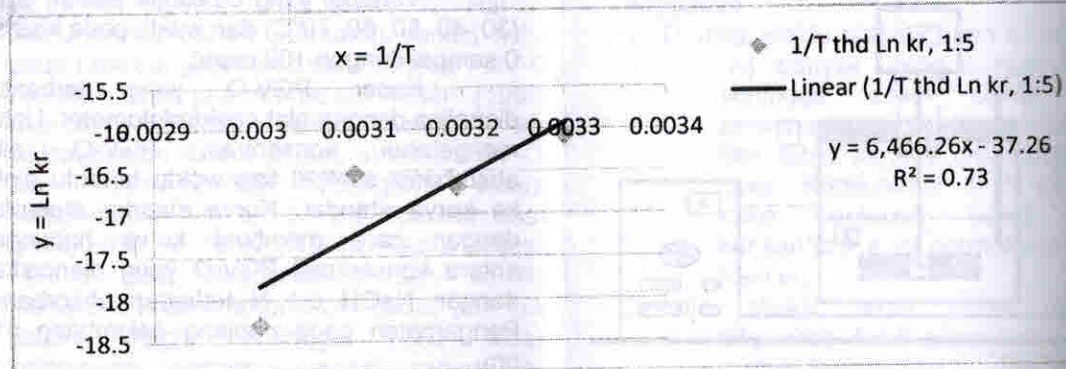
E. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada reaksi dengan perbandingan siklopentanon terhadap vanillin 1:5 hubungan antara waktu reaksi dan konversi terhadap siklopentanon dapat dilihat di gambar 4. Pendekatan dengan nilai R² terbaik adalah menggunakan persamaan kuadrat. Data yang diperoleh ini di luar harapan, karena konversi yang diperoleh pada kondisi optimal sangat kecil, bahkan kemudian PGV-O yang terbentuk menghilang, berubah menjadi senyawa lain. Hal ini menunjukkan PGV-O merupakan senyawa yang tidak stabil dalam larutan siklopentanon.

Model kinetika yang dijadikan landasan perhitungan adalah model linear, sehingga tidak cocok jika semua data percobaan dipakai. Pada analisa model kinetika dipilih 5 data awal dari 0 sampai 50 menit dan range suhu 30 C - 60 C. Data-data yang menunjukkan menghilangnya produk PGV-O tidak dianalisa.



Gambar 5. Grafik hubungan antara waktu (menit) terhadap konversi pada berbagai suhu pada perbandingan siklopentanon : vanillin 1:5.



Gambar 6. Hubungan antara $\ln k_r$ terhadap $1/T$ pada Model 2 pada perbandingan siklopentanon vanillin 1:5.

Dari Gambar 6 nampak bahwa hubungan antara titik data kelurusan kurva garis tidak cukup baik. Hal ini karena fase reaktan tidak homogen. Hubungan antara k_r dengan T mengikuti persamaan Arrhenius dengan persamaan :

$$k_r = -37,26 e^{6466,26/T} \quad (39)$$

Kenaikan nilai konstanta kecepatan reaksi tiap 10°C selama waktu pengadukan dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Kenaikan nilai konstanta kecepatan reaksi tiap 10°C pada perbandingan siklopentanon : vanillin 1:5.

No.	Suhu, $^\circ\text{C}$	Nilai k_r perhitungan, m/s	k_{n+1}/k_n
1	30	1.22E-07	0.505699
2	40	6.17E-08	0.527505
3	50	3.25E-08	0.548163
4	60	1.78E-08	0

Kenaikan nilai konstanta kecepatan reaksi tiap 10°C sekitar 0,525, sehingga dapat dinyatakan difusi mengontrol (Johnstone dan Thring, 1957).

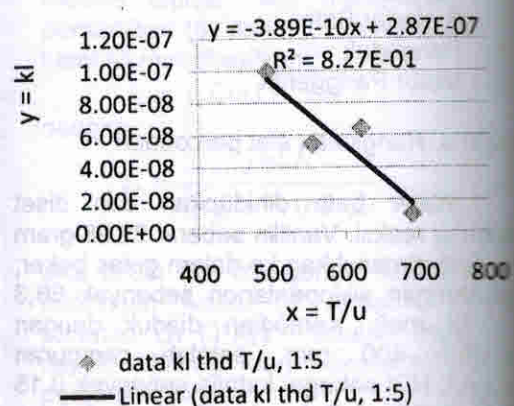
Selanjutnya dicari hubungan antara koefisien transfer masa cairan (k_i) terhadap T dengan persamaan Stokes-Einstein dimana didapat hubungan linear antara T/μ terhadap k_i . Hasil pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 7.

Hubungan antara koefisien transfer masa cairan (k_i) terhadap T adalah :

$$k_i = 3,89 \cdot 10^{-10} T/\mu - 2,87 \cdot 10^{-07} \text{ (m/detik)} \quad (40).$$

Sebagai pembanding nilai untuk KOH = $4,3 \cdot 10^{-6}$ m/s sedang NaOH = $1,15 \cdot 10^{-6}$ m/s. (Levenspiel, 1993). Dengan :

$$\tau_i = \frac{\rho \mu L R}{2(L + R) k_i C_{A0}}$$



Gambar 7. Hubungan antara k_i terhadap T pada model 1 pada perbandingan siklopentanon : vanillin 1:5.

$$\frac{l}{\tau_i} = \ln(1 - X_B)^{-0.5}$$

F. Daftar Lambang

A = faktor frekuensi, cm/menit

B = lebar baffle, cm

C_{Ac} = konsentrasi A (Siklopentanon) permukaan pejal vanillin, mol/m³

C_A = konsentrasi A (Siklopentanon), mol/m³

C_{Ai} = konsentrasi A (Siklopentanon) cair, mol/m³

C_{As} = konsentrasi A (Siklopentanon) padat, mol/m³

D = diameter pengaduk, cm

D_i = diameter tangki, cm

D_e = koefisien difusifitas efektif dari reaktan cair dalam lapisan produk, m²/s

E = tenaga pengaktif, cal/gmol

K_r = konstanta kecepatan reaksi, m/s

k_i = koefisien transfer massa antara reaktan dan partikel, m/s.

- L = panjang rata-rata padatan vanillin mula-mula, m
 N = kecepatan pengadukan, rpm
 R = jari-jari vanillin rata-rata awal, m
 r = jari-jari produk padat terhadap pusat silinder vanillin, m
 k_1 = Laju reaksi Siklopentanon
 k_2 = Laju reaksi vanillin
 R_0 = jari-jari permukaan terhadap pusat silinder vanillin, m
 C_0 = molar volum vanillin, mol/m³
 A_0 = luas permukaan pejal vanillin, m²
 A_1 = luas permukaan vanillin awal, m²
 A_2 = luas permukaan silinder dengan jari-jari r , m²
 t = waktu, menit
 k = konstanta, menit
 T = suhu mutlak, K
 V = volume siklopentanon, ml
 v = Volume tangki, ml
 X = fraksi mol vanillin yang telah bereaksi, mol/mol
 η = Viskositas Siklopentanon, g/cm detik
 σ = tegangan muka antar fasa, dyne/cm

Daftar Pustaka

- Kozłowska S., Michał Ł., Zygmunt S., 2006, "Application of Shrinking Core Model to Bioleaching of Black Shale Particles", *Physicochemical Problems of Mineral Processing*, 40, 211-225
M., 1998, "Pengaruh Gugus Diketon terhadap Daya Reduksi Kurkumin dan Turunannya pada Ion Ferri", Skripsi, Fak. Farmasi UGM, Yogyakarta.
Nugroho, A., 1998, "Optimasi Sintesis 2,5-Bis(4'-Hidroksi-3'-Metoksibenzilidin) Siklopentanon dengan Variasi Konsentrasi Siklopentanon", Skripsi, Fak. Farmasi UGM, Yogyakarta.

Johnstone, R.E., and Thring, M.W., 1957, "Pilot Plants, Models, and Scale-up Methods in Chemical Engineering", Mc. Graw Hill Book Company, New York.

Kodak, 1961, "Film-Forming Photosensitive Polimers", *Chem. Abstrs*, Vol. 55, p. 11154h.

Levenspiel, O., 1999, "Chemical Reactor Engineering", third ed., John Wiley and Sons, New York, p. 566-586

Nugroho, A., 1998, "Sintesa 2-5-Bis(4'-Hidroksi-3'-Metoksibenzilidin) Siklopentanon dengan variasi suhu 28° C, 38° C, 48° C pada Fase Pengadukan", Skripsi, Fak. Farmasi UGM, Yogyakarta.

Pabon, J.J.H., 1964, "A Synthetic of Curcumin and related compounds", *Rec. Trav. Chim., Pays Bas*, p. 83,379-386.

Pavel Šlemín, Gerhard Heide, Aleš Helebrant, 2008, "Complex Study of E-Glass Corrosion", *Journal Advanced Materials Research (Volumes 39 - 40, Pages 279-286)*

Sardjiman, 1994, "Sintesis 2,6-Bis (3,5-Dimetil 4 Hidroksi Benzilidin) Siklohexanon; 2,5-Bis (3,5-Dimetil-4-Hidroksi Benzilidine) Siklopentanon dan 1,5-Bis (3,5-Dimetil-4-Hidroksi Fenil) 4 Pentadien 3 on dan Daya antioksidannya", Laporan penelitian, Fak. Farmasi UGM, Yogyakarta.

Sardjiman, 2000, "Synthesis of Some New Series of Curcumin Analogues, Anti Oxidative, Anti Inflammamatory, Anti Bacterial Activities and Qualitative Strusture Activity Relationship", A Desertation, Departement of Pharmaeceutical, Gadjah Mada University, hal. 1,12-15,23.